

文章编号: 1000-5692(2004)04-0475-05

加拿大森林经营及其启示

陈 蓬

(浙江省林业厅, 浙江 杭州 310020)

摘要: 加拿大森林资源丰富, 长期以来以森林资源可持续利用的思想指导森林经营。该国的森林经营由过去以木材生产为主已转变为以森林的经济、环境和社会等多目标为主。综述了加拿大森林资源的现状和特点, 分析了加拿大森林经营理论的研究、形成过程和发展趋势, 对目前该国的森林资源可持续经营进展及经营技术、经营制度和经营措施等进行了介绍, 并提出了加强我国森林经营工作的启示。表1参8

关键词: 森林经营; 制度; 措施; 启示; 加拿大

中图分类号: S750 **文献标识码:** A

加拿大国土面积 997 万 km², 全国 3 140 万人, 是世界上林业发达的国家之一, 天然森林植被完好, 生态环境优美, 林业在国民经济和社会发展中占有重要的位置。长期以来, 加拿大十分重视开展森林经营, 成功走出一条森林生态系统可持续经营的发展之路。

1 加拿大森林资源及其特点

1.1 森林资源丰富

加拿大的植物种类较少, 乔灌木总计不足 200 种, 但以针叶林居多, 冷杉 *Abies fabri*, 云杉 *Picea asperata*, 油松 *Pinus tabulaeformis*, 黑松 *Pinus thunbergii* 为主要优势树种。加拿大森林总面积 4.17 亿 hm², 约占世界森林总面积的 10%, 森盖率高达 45%, 全国森林活立木蓄积量 250 亿 m³。在不列颠哥伦比亚省峡谷(森林)公园, 以冷杉、云杉和铁杉为主要树种的天然针叶林, 通直的树干高达 30~40 m, 蓄积量在 1 500 m³·hm⁻² 以上。

1.2 森林资源以天然林为主体

加拿大森林资源开发较晚, 加之人口稀少, 天然森林植被保存依然完好, 全国森林资源以天然林为主体, 其中原始林占 50%, 采伐迹地基本采取天然更新或人工促进天然更新, 再生的森林植被恢复良好。森林分布广泛, 但不均匀, 除北极冰川外, 从东部的纽芬兰省向西直到洛矶山脉, 数省广大地区森林茂密, 约占全国森林面积的 82.0%, 是全国最大的林区。大湖-圣劳伦斯林区, 以针阔混交林为主, 占全国森林面积的 6.5%。南部一些省和地区森林较少, 但都有一定面积的森林分布。加拿大树种结构中, 针叶林占 67%, 阔叶林占 15%, 针阔混交林占 18%^[1]。

1.3 森林资源以公有林为主体

加拿大森林资源 94% 属联邦政府或省级政府所有, 其中联邦政府所有的森林占 23%, 国家所有

收稿日期: 2004-05-21; 修回日期: 2004-08-21

基金项目: 联合国粮农组织资助项目(2000)

作者简介: 陈蓬(1963—), 男, 安徽太和人, 高级工程师, 从事森林经营研究。E-mail: chenpeng891@tom.com

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

的森林主要是国家公园、保护区、国防林和其他生态保护林。省级政府所有的占71%，私有林占6%。林业重点省森林资源所有制及资源结构如表1。

表1 加拿大林业重点省森林资源及有关结构表^[2]

Table 1 The forest resource and structure of the main forest province in Canada

省份	国土面积/ 万hm ²	森林面积/ 万hm ²	森林所有制结构/%			树种结构/%		
			联邦政府	省级政府	私有林	针叶林	阔叶林	混交林
全国	99 700	41 760	23	71	6	67	18	15
不列颠哥伦比亚	9 480	6 060	1	95	4	89	3	8
艾伯塔	6 610	3 820	9	87	4	44	33	23
萨斯喀彻温	6 520	2 880	2	97	1	39	36	25
马尼托巴	6 500	2 630	1	94	5	59	21	20
安大略	10 690	5 800	1	88	11	50	23	27
魁北克	15 410	8 390		89	11	58	19	23

1.4 林产工业发达,林业经济社会效益较好

2000年加拿大木材产量达2亿m³,木材出口以针叶材为主。不列颠哥伦比亚、艾伯塔、安大略和魁北克等4省是加拿大的木材主产区,2002年4省木材产量占全国83.4%。2002年加拿大林产品出口429亿加元,占全国出口总值的50%,占全球林产品出口总额的20%左右,仅次于俄罗斯,主要出口国美国占80%。木材制浆、造纸产业发达,占林业出口产值的54%。木材加工工艺先进,用小径材、枝丫材拼接压制的长条材,经过防腐、防翘曲处理后,在房屋、高架桥、建筑和公园坐凳、防护栏设施中广泛应用,先进的加工技术提高了木材利用率,减少了森林资源的消耗。加拿大林业为社会提供直接就业机会达100万人,与之相关的行业就业机会360万多人。林业已成为加拿大社会就业的重要行业。

2 加拿大森林经营理念依据

2.1 森林经营理念研究及发展过程

作为林业大国,加拿大的森林经营工作开展较早,森林持续经营思想的萌生、形成也比较早。1922年不列颠哥伦比亚省的韩在科(Hanzlik)就在加拿大林业杂志上发表文章,推荐森林年采伐量(T)的公式:

$$T = (V/R) + I.$$

其中: V 为现已成熟的可采伐木材立方米数, R 为树木生长周期, I 为每年生长的立方米数(年生长量)。

这一公式并没有考虑森林的结构,如果森林全部是幼龄林,尽管年生长量很大,但没有木材可采,除非要采伐幼龄林。这个粗略的计算方法,也没有考虑其他因素对森林资源的要求,但这对加拿大的林业政策产生了较大影响。

1937年不列颠哥伦比亚省林业总工程师穆厚阑(Mulholland)利用这一公式,促进了森林的永续利用。1945年,随着森林采伐量的增加,人们担心森林的恢复问题,于是成立了斯隆皇家委员会(Sloan Commissions)。在仲裁员的建议下,可持续生长量的概念成了确定采伐量的指导思想:“一个地区的年木材采伐量应等于木材生长量。”1980年不列颠哥伦比亚省森林规划法对韩在科公式进行了改进,考虑所有资源的可持续性,制定了严格的管理办法,确定和限制木材采伐量,年度木材采伐量由森林工程师决定。1980年不列颠哥伦比亚省的年允许木材采伐量由原来的8 200万m³降到6 800万m³。20世纪80年代以来,由于地理信息系统(GIS)的出现和计算机森林管理模型的发展,综合考虑多种资源的年允许采伐量的分析确定方法得以应用,不列颠哥伦比亚省森林法要求每5年要对全省35个木材供应区和36个林场进行1次年允许木材采伐量的确定。在第1次年允许木材采伐量规划分析完成时,全省总的每年木材采伐量减少到7 100万m³,以后一直维持在7 000~7 500万m³之间^[3]。

在新的年允许木材采伐量确定方法实施之前(韩在科公式),年木材可采伐量的确定不考虑非木?

材资源的因素, 且前提条件是全部森林用于木材生产, 考虑的时间是一个生长周期。自 20 世纪 80 年代以来, 当认识到森林的采伐必须考虑环境和社会价值(动物、水、空气、鱼类和景观价值等)因素后, 年允许采伐量就无法用一个简单的公式计算。1993 年, 不列颠哥伦比亚大学教授尼尔森认为, 生态系统的多种资源系统规划就像玩拼图游戏, 每一个多边形就像一片拼图, 每一片拼图的内容都在不停地变化(人为的和自然的)。如果拼图方法得当, 目标就可尽快达到。由于这些因素是复杂和非线性的, 当时很难优化找到好的可接受的方法。

近些年来很多研究人员利用整数和线性混合方法, 研究采伐量的确定问题。加拿大的 Lockwood 于 1993 年使用了模拟退火法来解决木材采伐相邻小班的限制条件问题。1995 年刘国良利用模拟退火法、盘山法和遗传算法解决了同一林场(或木材供应区)的森林采伐排序问题。在此基础上研究开发出了一个以多种资源可持续经营利用为目标的森林生态系统规划管理模拟优化系统——FSOS 模型(forest simulation and optimization system)。FSOS 模型使用人机智能算法, 能合理安排森林经营作业的时间、地点和方法(如更新、间伐、打枝、施肥和皆伐等), 通过经营把森林转化到并维持在理想状态, 同时获得长期、中期和短期的经济、社会和环境效益(森林理想状态是根据森林生态系统的多种作用, 如水的储存和净化, 碳的储存和流动, 野生动物环境的建立和维持, 生物多样性的创建和维持, 景观和旅游环境的创建和维持等由专家和政府定义)。模拟退火法对森林规划问题非常有效。近 6 a 来, FSOS 已在加拿大的不列颠哥伦比亚省广泛应用并推广到安大略省。项目包括: ①各个林业局年可采伐量的分布确定; ②宏观的营林规划; ③森林的碳量储存评估; ④河流和湖泊岸边植被管理; ⑤森林承包买卖价值评估; ⑥森林保险价值评估; ⑦野生动物资源的宏观规划; ⑧旅游资源的宏观规划; ⑨政府相关政策分析评估。利用 FSOS 模式评估的最大项目是 300 万 hm² 森林未来 250 a 集约经营分析规划。

2.2 森林可持续经营进展

1992 年加拿大提出了森林可持续经营目标, 分为六大标准 62 个指标。主要内容包括: 一是建立部长联席会议制度, 对全国森林保护与经营进行规划, 并明确相应的指标。二是推行森林认证制度。对森林经营规划的编制, 木材采伐作业等项目, 由具备认证资格的咨询公司, 开展符合法定程序的认证。目前, 加拿大主要使用 ISO (International Organization for Standardization), SFI (Sustainable Forestry Initiative), CSA (Canadian Standard Association) 和 FSC (Forest Stewardship Council) 4 个森林认证系统, 已认证的森林面积达 1.16 亿 hm², 其中通过 ISO 认证的森林面积占 72%, 每年的木材产量有 57% 的来自于认证的森林^[4]。三是建立模范林。政府划出一定面积的森林, 按照多效益和可持续经营目标的要求, 考虑动物、水资源、鱼类、景观、空气、环境和木材生产等多价值平衡, 以及国家、林业企业和林区社团等多利益的介入与兼顾, 制定多种经营方案, 让公众广泛参与讨论, 政府综合多方意见, 选定最佳方案并依此经营管理。

3 加拿大森林经营制度和措施

3.1 森林经营制度

3.1.1 颁发森林经营执照 加拿大的森林经营方式主要是政府将国有林委托给公司经营。不列颠哥伦比亚省林业部将全省可采伐利用的森林划分为 35 个木材供应区和 36 个林场, 委托给公司管理经营, 向林业企业颁发经营执照。经营执照对采伐量、采伐方式和采伐地点都有明确的规定和严格限制。森林经营执照每 5 a 进行一次审验, 根据森林经营管理的好坏决定是否允许继续经营^[5]。

3.1.2 严格制订林业规划和审批年度木材采伐计划 对林区的土地利用和森林经营管理, 省林业部要组织协调林业企业和林区社团, 共同制定为期 20 a 的长期规划。规划要考虑包括正确处理多方面的利益关系在内的多种因素。省林业部设有木材采伐量分析办公室, 由林业总工程师负责确定木材采伐量, 总工程师确定木材采伐计划时必须有分析报告, 分析报告允许公众查询和监督。政府林业部门要求木材采伐计划每 5 a 调整 1 次, 同时要求森林经营公司每 5 a 制订一次经营采伐和更新造林计划, 报省政府批准后实施。森林经营计划的制订要有注册林业工程师的参与和负责。森林采伐和更新造林

计划审批前，政府林业部门官员要到现场进行核实，如果不实，不但计划不予审批，还要处罚负责制订计划的注册林业工程师。

3.1.3 严格检查监督制度 森林经营计划审批后，省级政府注重加强对实施过程的管理。不列颠哥伦比亚省林业部有4000多名员工，大部分常年坚持在林区检查监督，发现未经批准而采伐林木的，或者不按计划采伐林木的，都要按林木价值的3倍处以罚款。省政府还设立具有审计性质的独立委员会，负责对林业企业和政府官员行使的权力和职责进行审计。

3.1.4 建立森林再造基金 省政府要求森林采伐经营企业，采伐木材时以林价的形式，按照规定的要求，向省政府林业主管部门缴纳森林发展基金，作为更新造林、恢复森林的费用。

3.2 森林经营措施

3.2.1 实行森林分类经营 加拿大各省根据森林的区位分布、主体功能、环境和生物多样性保护等不同目标的需要，将森林划分为可商业采伐和不能采伐等类型，实行分类经营管理。全国划定出56.2%的森林可商业采伐利用。在森林采伐中，加拿大一般年度采伐森林面积不超过划定可采伐面积的1%。不列颠哥伦比亚省依据地形、地势、林分状况、景观旅游和物种繁衍需求等因素，划定48%的森林不适于采伐，10%的高山和陡坡上的森林实行永久性保护，划出42%的森林可以开展采伐利用（实际年采伐面积仅占0.3%）。在此基础上，省林业部确定限伐指标和采伐标准。对景观林及鱼类、动物栖息地保护的重要地区和影响森林持续经营重要的地方不能采伐。同时规定，蓄积量达不到 $150\text{ m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$ ，不能盈利的林木也不能采伐。

加拿大共划定43.8%森林属非商业采伐，作为野生动物活动场所及水资源、生态或景观保护区等^[9]。建立国家（或省级）公园也是加拿大保护天然林的一个重要手段，通过公园保护了大面积的天然林生态系统。联邦政府建立国家公园面积达2450万hm²，各省共建有省级公园3320万hm²。保护区划分为不同等级，最严格的等级无人活动，全国保护区面积占国土面积的12%。创建最早的班芙国家公园（1885年建立），总面积达664万hm²，每年7~8月旅游旺季，公园每天接待国内外游人9~10万人，年接待总数达800多万人，经济效益十分可观。

3.2.2 发挥公众的参与和监督作用 省级政府把森林资源看作全体公民的共同财产，在森林经营利用中更多地考虑公众的利益，在制定长期规划和年度木材采伐计划时，都要广泛地吸收有关方面的代表，共同讨论决定经营方案，并让公众参与森林经营方案实施过程的监督^[7]。

3.2.3 政府重视林业科研工作 联邦政府和省级政府都将科研费用的投入纳入财政拨款计划，科研成果免费向社会提供。企业也重视与科研单位合作，在科研经费上给予资助，科研单位则直接为企业服务。联邦政府管理和重点支持下属的太平洋林业研究中心等6家林业重点科研单位，政府投入的科研经费占全部经费的75%^[8]。在科技推广方面，主要表现在木材采伐、加工技术和森林调查设计等。不列颠哥伦比亚省和安大略省等一些林业发达的省份，在编制森林经营方案时要考虑200~300a，于是遥感技术、地理信息技术、卫星定位技术和激光航测新技术得到逐步推广应用。加拿大的森林资源调查一般每隔20a全面开展一次，通过先进的技术手段获取信息，利用计算机合成，取得比较清晰准确的各种电脑数据图。20a之内部分地区的森林资源变化，通过卫星监测提供数据，随时录入微机更新。

4 启示

加拿大森林资源丰富，生态系统完好，实现了人与自然的和谐相处。当前我国森林资源匮乏，森林生态系统脆弱，大力推进森林可持续经营势在必行。我国应借鉴加拿大森林经营的成功做法，进一步改进和加强森林经营工作。

4.1 加速培育森林生态系统，营造人与自然和谐的局面

我国有天然林1.07亿hm²，占森林资源总面积的59%。天然林是我国森林资源的主体，加快培育以天然林为主体的森林生态系统是促进人与自然协调发展的重要途径，更是林业生态建设的重要任务。加快培育森林生态系统，一方面应加大对现有天然林的保护力度，恢复和发展天然林资源；另一

方面应积极扩大森林面积，增加资源总量。同时，将改善优化林分结构作为森林经营的重要措施，大力改造纯林和低效林，发展林业自然生产力，提高森林资源的自我良性循环能力。

4.2 强化科技和管理措施，大力推进我国森林可持续经营

实施森林可持续经营战略是全球的共识和责任，是经济社会实现可持续发展的重要基础和保障。要大力推进我国森林可持续经营，必须借鉴加拿大的经验，明确我国森林可持续经营的指导思想和基本思路，兼顾生态、经济和社会效益，严格控制采伐消耗，加大培育力度，确保资源的持续总体增长，满足经济社会发展对森林资源以及森林生态系统的需求；应结合我国国情，分区域、分类型建立科学、完善、可操作的标准和指标体系，提高我国森林可持续经营的科学评价能力，规范林业工作的管理。

4.3 引进国外先进的森林经营技术

加拿大一些森林经营技术先进。森林资源全面清查 20 a 一次，卫星系统监控动态管理的方式，全面应用“3S”技术，提高资源调查的精确度，以森林生态系统多种资源的理想状态为基础的森林资源经营管理决策技术（FSOS 模型）等都值得我国借鉴。应大力引进先进的经营技术和决策系统，在我国不同森林植被类型区，建立示范样板，提高我国的森林资源经营管理水平。

参考文献：

- [1] 张鹿鸣，申俊林，韩涛，等. 加拿大的森林、林业与环境——赴加考察学习的几点体会[J]. 甘肃林业, 2004, (1): 37—38.
- [2] Natural Resources of Canada. *The State of Canada's Forests (2002—2003)* [R]. Ottawa: Natural Resources of Canada, 2004. 18—24.
- [3] Ministry of Sustainable Resource Management. *British Columbia's Forest* [R]. Vancouver: Ministry of Sustainable Resource Management, 2003. 2—8.
- [4] Ministry of Forests, British Columbia, Canada. *Forest Certification of British Columbia* [R]. Vancouver: Ministry of Forests, British Columbia, Canada, 2003. 1—4.
- [5] 梁景森, Naresh V. 加拿大安大略省南部农林系统中碳氮平衡的研究[J]. 林业科学, 2003, 39(5): 152—155.
- [6] 张志达, 闫光锋. 赴加拿大林业可持续发展考察报告[J]. 林业工作研究, 2001, (5): 14—25.
- [7] 林永启, 董健, 陈洪吉, 等. 赴加拿大林业考察报告[J]. 辽宁林业科技, 2002, (6): 45—46.
- [8] 林辉, 林敏. 加拿大的林业科研与教育工作[J]. 世界林业研究, 2001, 14(4): 65—73.

Forest management in Canada and its inspiration to China

CHEN Peng

(Forestry Department of Zhejiang Province, Hangzhou 310020, Zhejiang, China)

Abstract: Canada is abundant in its forest resources. For a long time, the forest resources have been managed under the guideline of sustainable development. The guiding principle of forest management in Canada has been shifted from timber production to multi-dimensional economic, environmental and social objectives. The actualities and characteristics of forest resources in Canada were summarized; the studies of the Canadian forest management theories, development process and tendency were analyzed; the process of sustainable forest management and specific management technologies, regulations and measures of the country were introduced; its inspiration to the forest management in China was put forward. [Ch, 1 tab, 8 ref.]

Key words: forest management; regulations; measures; inspiration; Canada